



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.12.2000 Patentblatt 2000/51

(51) Int. Cl.⁷: B60J 7/057

(21) Anmeldenummer: 00250188.0

(22) Anmeldetag: 19.06.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 19.06.1999 DE 19928101
25.06.1999 WO PCT/DE99/01900

(71) Anmelder:
Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG
96450 Coburg (DE)

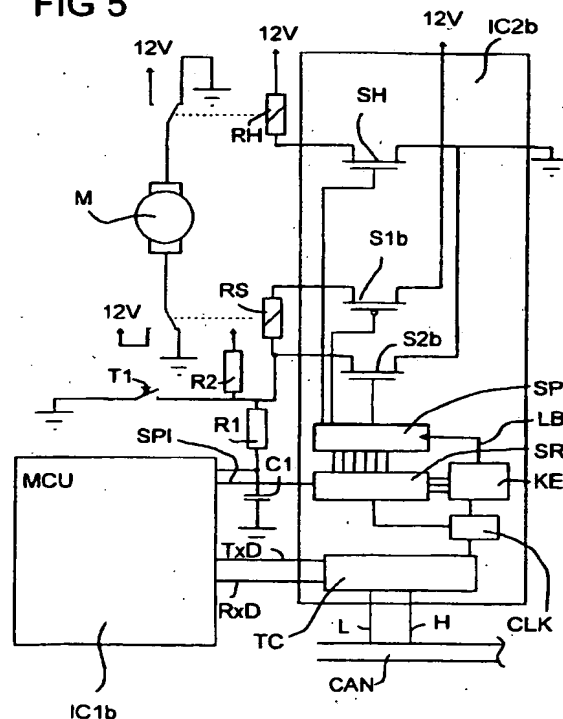
(72) Erfinder:
• Übelein, Jörg
96271 Grub am Forst (DE)
• Aab, Volker
96145 Sesslach-Heiligersdorf (DE)
• Seeberger, Jürgen
96148 Baunach (DE)

(74) Vertreter:
Baumgärtel, Gunnar et al
Patentanwälte Maikowski & Ninnemann,
Xantener Strasse 10
10707 Berlin (DE)

(54) **Schaltkreis zur Steuerung fremdkraftbetriebener Fensterheber, Schiebedächer oder Türschlösser in Kraftfahrzeugen**

(57) Ein Schaltkreis und ein Verfahren dienen zur Steuerung einer Bedienung einer elektromagnetischen Antriebsvorrichtung für fremdkraftbetriebene Fensterheber, Schiebedächer oder Türschlösser eines Kraftfahrzeugs. Nach dem Erkennen eines Ausfalls von Funktionen oder Teilen davon oder elektrischen oder elektronischen Komponenten wird ein Notbetrieb gestartet. Die Bedienung der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung wird durch ein Schaltelement freigegeben, und der Steuerpegel zum Steuern des Schaltelementes wird vor einem möglichen Notbetrieb durch die Abarbeitung einer Sicherheitsroutine verifiziert.

FIG 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und einen Schaltkreis zur Steuerung fremdkraftbetriebener Fensterheber, Schiebedächer oder Türschlösser in Kraftfahrzeugen mit einer elektromechanischen Antriebsvorrichtung.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist bekannt, im Kraftfahrzeug zur Datenübertragung zwischen verschiedenen elektronisch gesteuerten Einrichtung die Bus-Technologie einzusetzen. So stehen beispielsweise die einzelnen Türsteuergeräte der Tür über die der jeweilige Fensterheber und das jeweilige Schloß gesteuert werden untereinander und mit einem zentralen elektronischen Steuerungsmodul des Kraftfahrzeugs in Verbindung. Vom zentralen Steuerungsmodul werden Freigabesignale generiert, von denen Funktionen der Türsteuergeräte beziehungsweise der davon gesteuerten Verstelleinrichtungen (Fensterheber, Schloß) abhängig sind.

[0003] Es hat sich herausgestellt, daß schon beim Ausfall eines Teils der über den Bus verbundenen elektronischen Schaltkreise (zentrales Modul oder dezentrale Steuerungsgeräte) wichtige oder sogar sämtliche Funktionen der Verstelleinrichtungen blockiert sein können, weil ein ausgefallener elektronischer Schaltkreis nicht mehr die Daten liefern konnte, die zur Generierung von Freigabesignalen notwendig waren. Infolgedessen kann es zu einer Gefährdung der Insassen eines Fahrzeugs kommen, wenn die Verstelleinrichtungen auf Steuerbefehle nicht oder falsch reagieren. Die beschriebene Situation ist vor allem deshalb unbefriedigend, weil die technische Funktionalität der Verstelleinrichtungen mit intakten dezentralen elektronischen Schaltkreisen an sich uneingeschränkt weiterhin vorhanden wäre.

[0004] Der Ausfall von Teilen des Bus-Systems, z.B. verursacht durch Wassereintrich, Brand oder mechanische Einwirkungen (insbesondere Crash), kann vor allem bei unfallbedingten Notsituationen zu zusätzlichen Gefährdungen führen.

[0005] Aus der EP 0 869 040 A2 ist eine Master-Control-Einheit und eine Slave-Einheit für einen Fensterheber bekannt, die über ein „multiplex communication line“ in Verbindung stehen. Mit einem manuellen Leistungsstromschalter kann ein Motorstrom für einen Fensterhebermotor in Richtung Öffnen geschaltet werden, auch wenn ein Fehler in der „multiplex communication line“ auftritt. Manuelle Leistungsstromschalter sind jedoch sehr aufwendig herzustellen und teuer. Zudem hat die in der EP 0 869 040 A2 dargelegte Lösung den großen Nachteil, daß der Leistungsstromschalter nur im Notfall und dort ausschließlich verwendet wird, so daß die Funktionsfähigkeit bis zu einem eintretenden Notfall nicht überprüft wird, und im Falle der Funktionsunfähigkeit dem manuellen Leistungsstromschalter im Notfall ein zusätzlicher Unsicherheitsfaktor immanent ist, da dieser manuelle Leistungsschalter lediglich eine nicht-überprüfte Redundanz für das Fensterhebersystem

darstellt.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Schaltkreis zur Steuerung fremdkraftbetriebener Fensterheber, Schiebedächer oder Schlösser in Kraftfahrzeugen anzugeben, der ohne zusätzliche Redundanz des steuernden Bedienungsschalters die Sicherheit in einem Notbetrieb verbessert. Ein weiterer Teil der Aufgabe ist zu dem Schaltkreis ein Verfahren anzugeben, um die Verfügbarkeit der Verstelleinrichtung durch den Schaltkreis, der beispielsweise durch einen Defekt eines mit dem Schaltkreis kommunizierenden Bus-Systems oder Verbindungen des Schaltkreises gestört wird, zu verbessern und gleichzeitig Fehlfunktionen des Schaltkreises zu reduzieren.

[0007] Diese Aufgabe wird durch den Schaltkreis mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und das Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 19 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0008] Demnach ist ein Eingangspegel mindestens eines Anschlusses eines Leistungstreibers durch eine logische UND-Verknüpfung (eines Schaltzustandes) eines Bedienungsschalters und eines Schaltelementes definiert. So kann besonders vorteilhaft der Bedienungsschalter zugleich für den Normalbetrieb und den Notbetrieb verwendet werden, ohne daß zwischen einem Normalbetrieb und einem Notbetrieb eine Umschaltung nötig ist. Die Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Bedienungsschalters für den Notbetrieb ist somit jederzeit überprüfbar und kann bereits anhand der Betätigung in einem Normalbetrieb von einem Fahrzeuginsassen automatisch mit überwacht werden.

[0009] Die UND-Verknüpfung ermöglicht nur dann eine Ansteuerung des Leistungstreibers, wenn sowohl der Bedienungsschalter betätigt ist als auch das Schaltelement die UND-Verknüpfung erfüllt, sich insbesondere im eingeschalteten Zustand befindet, in diesem Fall ist der Leistungstreiber so ausgelegt, daß der nun anliegende Eingangspegel durch die Bestromung der elektromechanischen Antriebsvorrichtung eine Verstellung des Fensterhebers oder des Schiebedachs bewirkt.

[0010] Das Schaltelement stellt sicher, daß die Ansteuerung des Leistungstreibers durch den Bedienungsschalter durch ein Kontrollelement, beispielsweise ein Türschloßschalter einer Kraftfahrzeugtür, zu- und abschaltbar ist. Dadurch kann verhindert werden, daß für einen Mißbrauch, insbesondere dem Diebstahl des Fahrzeuges, der Schaltkreis gezielt beschädigt wird, um eine Öffnung der Fensterscheibe durch eine Betätigung des Bedienungsschalters zu erreichen.

[0011] Ein derartiges Abschalten der Ansteuerung wird in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung durch den Schaltkreis kontrolliert, indem Daten zur Ansteuerung des Schaltelementes einfach oder mehrfach verifiziert werden. So kann in einer Notsituation wirkungsvoll unterbunden werden, daß die UND-Verknüpfung als eingeschaltete Diebstahlsicherung eine

Ansteuerung des Leistungstreibers zum Öffnen der Fensterscheibe durch einen in Gefahr befindlichen Insassen, der das Kraftfahrzeug verlassen möchte, verhindert.

[0012] Der Leistungstreiber ist im Notbetrieb zumindest über den Bedienungsschalter vorzugsweise in Richtung öffnen ansteuerbar. Weitere Schalter oder Bedienungsschalter, können zusätzlich in einem Notbetrieb ein Öffnen des Fensters veranlassen, in dem zum Bedienungsschalter beispielsweise ein Sicherheits-

[0013] Die Anzahl der Eingangspegel richtet sich nach der Art des Leistungstreibers. Beispielsweise weist eine Spule eines Relais zwei Anschlüsse auf. Die UND-Verknüpfung bestimmt den Potentialunterschied der Eingangspegel zwischen den beiden Anschlüssen der Spule des Relais und damit, ob die Spule mit einem Steuerstrom durchflossen wird. Wird beispielsweise eine Halbleiterbrücke als Leistungstreiber verwendet, werden die einzelnen Transistoren der Brücke einzeln oder gruppiert an einen Anschluß direkt oder über entsprechende Treiber, beispielsweise Ladungspumpen, angeschlossen und mit dem Eingangspegel angesteuert.

[0014] Als Bedienungsschalter eignen sich alle Tipp-, Druck-, oder Tastschalter oder weiteren hierfür geeigneten Schalter. Je nach Anforderung durch den Leistungstreiber können die Bedienungsschalter als Kleinleistungsschalter oder leistungslose Potentialschalter, beispielsweise kapazitive Schalter, ausgelegt werden. Eine Halbleiterbrücke soll beispielsweise niederohmig durch einen Treiber angesteuert werden. Soll der Bedienungsschalter die Bestromung eines Relais ermöglichen, ist das Schalten eines für das Anziehen des Relais notwendigen Relaisstromes durch den Bedienungsschalter, beispielsweise einem Kleinleistungsschalter, sicherzustellen.

[0015] In Abhängigkeit vom Erkennen eines Ausfalls, beispielsweise eines spezifischen Fehlerbildes wird in einer Ausgestaltung der Erfindung der Schaltkreis in einen, an den Ausfall beispielsweise angepaßten Notbetrieb übergehen. Bei dem Spezifizieren der Funktionen des Notbetriebes, also welche Funktionen noch zugelassen, eingeschränkt verfügbar oder gesperrt sind, werden auch die dem Ausfall entsprechenden Risiken für Fehlfunktionen berücksichtigt. Durch diese differenzierte Problemlösung wird einerseits erreicht, daß beim Auftreten von Ausfällen im System einerseits noch eine vergleichsweise hohe (gewissermaßen maximierte) Verfügbarkeit von Funktionen zur Verfügung gestellt wird und andererseits das

Risiko für den Insassen minimiert wird.

[0016] In einer besonders vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist eine Änderung des Steuerpegels des Schaltelementes durch die Abarbeitung einer Sicherheitsroutine im Schaltkreis verifizierbar. Als Sicherheitsroutine wird beispielsweise ein ARQ-Protokoll (Automatic Request Protokoll) verwendet. Es können aber auch alle weiteren hierfür zweckmäßigen Routinen, beispielsweise eine Checksumme, verwendet werden. Aufgrund der geringen Datenmengen der Steuerpegel können, ohne nennenswerte Verluste der Systemperformanz hinnehmen zu müssen, die Steuerpegel mehrmals oder mit großer Redundanz übertragen werden, wobei die übertragenen Steuerpegel in der Sicherheitsroutine auf Fehler hin überprüft werden.

[0017] Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist ein Steuerpegel zum Steuern des Schaltelementes in einem statischen Speicher, beispielsweise einem Flip-Flop, gespeichert. Als Speicher eignen sich beispielsweise statische CMOS-Speicher, die aufgrund ihrer geringen Stromaufnahme für ein kurzzeitiges Abfallen der Versorgungsspannung gepuffert werden können. Noch günstiger ist die Verwendung nichtflüchtiger Speicher, beispielsweise EEPROMs, die auch für einen längeren Ausfall der Betriebsspannung den Speicherinhalt nicht verlieren. Zudem können im EEPROM-Speicher die Schaltzustände und Fehlermeldungen der Sicherheitsroutine in einem Logfile protokolliert werden. Als Steuerpegel sind eine logische Eins oder logische Null einer CMOS-Logik oder andere Logikpegel wie TTL-Logikpegel, oder ein Bitmuster oder für die Ansteuerung günstige analoge Spannungspegel möglich.

Ein Ausgang des statischen Speichers ist mit dem Schaltelement zum Steuern verbunden. Ist der Ausgang direkt mit dem Schaltelement, beispielsweise On-Chip verbunden wird die Wahrscheinlichkeit von Fehlern durch elektrostatische oder magnetische Störungen reduziert. Zusätzlich kann der Ausgang mit dem Eingang eines Elementes zur Anzeige des Schaltzustandes verbunden sein. Wird eine Halbleiterbrücke als Leistungstreiber verwendet, werden vorteilhafterweise der Speicher, das Schaltelement und die Treiber zur Ansteuerung der Halbleiterbrücke auf einem Halbleiter-Chip integriert.

[0018] Weiterhin kann vorgesehen sein, daß im Falle einer Zerstörung der Speicher oder Löschung der Steuerpegel im Speicher das Schaltelement eingeschalten ist, um einen Notbetrieb durch eine Ansteuerung des Leistungstreibers in Richtung Öffnen zu ermöglichen. Hierzu wird beispielsweise ein hochohmiger Pull-up-Widerstand zwischen dem Gate eines NMOS-Transistors als Schaltelement und der Betriebsspannung angeordnet. Die Zerstörung beispielsweise eines nichtflüchtigen Speichers kann durch hochenergetische Röntgenstrahlen verursacht werden.

[0019] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Weiterbildung ist durch eine Kontrolleinheit der zu spei-

chernde Steuerpegel überprüfbar. Hierzu wird der Steuerpegel und mögliche weitere zu speichernde Daten von der Kontrolleinheit einfach oder mehrfach auf die Richtigkeit überprüft und zur Betriebsart, beispielsweise dem Notbetrieb, in Relation gesetzt, bevor der Steuerpegel, beispielsweise durch einen Speicherbefehl, einem sogenannten Latch-Befehl, in dem Speicher eingelesen wird. Bis zum korrekten Empfang des Latch-Befehls behält der Speicher dabei die zuvor gespeicherten Pegel als Ausgangssignale.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Speicher und die Kontrolleinheit über eine serielle Datenleitung mit dem Mikrocontroller verbunden. Der Steuerpegel wird über die serielle Datenleitung als Verbindung übertragen. Mittels eines Protokolls wird die Richtigkeit der übertragenen Daten von der Kontrolleinheit und dem Mikrocontroller überprüft. So kann vorteilhaft die gesicherte Übertragung sicherheitsrelevanter Daten, hier mindestens der Steuerpegel, zumindest für einen Mindestzeitraum sichergestellt, und so die sicherheitsrelevanten Funktionen weiterhin zu Verfügung gestellt werden.

[0021] Das Protokoll erlaubt für eine bidirektionale serielle Datenleitung eine Anforderung der bereits gesendeten Daten unter verschärften Voraussetzungen, beispielsweise dem Wassereintritt in die Kraftfahrzeugtür und dem dadurch verursachten Ausfall von Funktionseinheiten, beispielsweise eines Quarzes als externen Taktgeber, wie sie in einem Notbetrieb auftreten können. Hierzu werden die zuvor gesendeten Daten der Steuerpegel in einem Vergleichsspeicher zwischen gespeichert und zum Vergleich erneut übertragen.

[0022] Für ein für die Erfindung wesentliches Verfahren wird die Bedienung der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung durch ein Schaltelement freigegeben. Die Freigabe ermöglicht das manuelle oder automatische Verstellen durch die Antriebsvorrichtung für einen vorgesehenen Zeitraum, mit bestimmten zeitlichen Verzögerungen des Einschaltens oder Umschaltens der Antriebsvorrichtung. Für die Freigabe werden äußere und antriebsvorrichtungsspezifische Parameter von dem Mikrocontroller vorteilhafterweise ausgewertet.

[0023] Der Schaltzustand des Schaltelementes wird vor einem möglichen Notbetrieb durch die Abarbeitung einer Sicherheitsroutine verifiziert. Die Sicherheitsroutine ist in einer Ausgestaltung der Erfindung ein in dem Mikrocontroller programmierter Programmablauf, der alle sicherheitsrelevanten Parameter der Antriebsvorrichtung und weiterer über Verbindungen mit dem Mikrocontroller in Verbindung stehenden elektronischen Vorrichtungen oder Elektronikseinheiten oder elektronischen Komponenten abfragt und überprüft. Die Sicherheitsroutine wird vor einem möglichen Notbetrieb, beispielsweise beim Aufschließen der Kraftfahrzeugtür oder dem Starten des Motors, abgearbeitet, so daß die Bedienung der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung, durch eine entsprechende Freigabe der Antriebs-

vorrichtung durch das Schaltelement für einen Notbetrieb gewährleistet ist.

[0024] In einer ersten von zwei bevorzugten Varianten zur Verifikation ist vorgesehen, daß der Steuerpegel von einem Mikrocontroller über eine bidirektionale serielle oder parallele Datenleitung zum Speicher und zurück übertragen wird. Der Steuerpegel wird im Mikrocontroller verifiziert, und anschließend wird von dem Mikrocontroller ein Speicherbefehl (latch) zur Speicherung des Steuerpegels an den Speicher übertragen. In der zweiten Variante ist alternativ vorgesehen, daß der Steuerpegel von einem Mikrocontroller über eine Datenleitung zum Speicher übertragen wird, und der übertragene Steuerpegel von einer Kontrolleinheit verifiziert wird, die die Speicherung der verifizierten Steuerpegel im Speicher steuert. Die Datenleitung ist in dieser Variante unidirektional oder bidirektional.

[0025] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist ein Schaltzustand des Schaltelementes oder des Bedienungsschalters durch einen Mikrocontroller zur Überwachung auswertbar. Die Überwachung durch den Mikrocontroller ermöglicht bereits eine frühzeitige Fehleranalyse, die rechtzeitig von einem Servicefachmann vorgenommen werden kann. Der Schaltzustand des Schaltelementes oder der Bedienungsschalters kann fehlerhaft sein, was das Risiko für einen Notfall zusätzlich erhöht und einen Notbetrieb zur Öffnung der Fensterscheibe beeinträchtigt.

[0026] Zur Überwachung ist das Schaltelement oder der Bedienungsschalter mit einem Eingang des Mikrocontrollers verbunden. Insbesondere ist die Verbindung vom Schaltelement oder Bedienungsschalter zum Leistungstreiber zusätzlich mit dem Mikrocontroller verbunden. So kann vom Mikrocontroller besonders vorteilhaft beispielsweise ein Kleben eines Kontaktes des Bedienungsschalters oder das Durchbrennen des Schaltelementes detektiert werden.

[0027] Als Leistungstreiber dienen vorteilhafterweise ein Relais oder eine Halbleiterbrücke. Ein Spulenstrom des Relais ist durch den Bedienungsschalter zur Ansteuerung schaltbar, indem der Bedienungsschalter direkt oder über das Schaltelement mit dem Anschluß der Spule des Relais verbunden ist. Sind mehrere Relais zur Bestromung der elektromechanischen Antriebsvorrichtung vorgesehen, werden die jeweiligen Anschlüsse gemeinsam oder zeitversetzt angesteuert.

Für eine Halbleiterbrücke ist mindestens ein Eingangspegel des Anschlusses, vorzugsweise in Richtung Öffnen, der Halbleiterbrücke durch den Bedienungsschalter schaltbar. Werden vier Einzeltransistoren der Brücke einzeln angesteuert, wird der sogenannte high-side- und der low-side-Transistor zum Öffnen der Fensterscheibe angesteuert.

[0028] Für eine Variante der Erfindung sind das Schaltelement und der Bedienungsschalter in einer Reihenschaltung als logische UND-Verknüpfung angeordnet. Das Schaltelement ist vorzugsweise ein

Schalttransistor, beispielsweise ein PMOS-Transistor, so daß ein Spulenstrom eines Relais sowohl die Spule des Relais als auch das Schaltelement (PMOS-Transistor) und den Bedienungsschalter durchfließt. Für die Reihenschaltung ist es nicht nötig, daß das Schaltelement und der Bedienungsschalter direkt miteinander verbunden sind. Zudem kann eine Auswertung des Spulenstroms weitere Analysefunktionen, beispielsweise zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Relais, ermöglichen.

[0029] In einer weiteren Variante der Erfindung ist das Schaltelement eine schaltbare Stromquelle oder eine schaltbare Spannungsquelle. So wird besonders vorteilhaft die Sicherheit der Steuerpegel am Anschluß des Leistungstreibers, insbesondere einer Halbleiterbrücke erhöht. Der Verringerung des Eingangspegels, möglicherweise durch Feuchtigkeit verursachte Parallelwiderstände, kann vorteilhafterweise mit der Verwendung von Spannungsquellen entgegengewirkt werden. Zudem wird ermöglicht die parasitären Parallelwiderstände mit Hilfe einer Spannungsquelle oder Stromquelle zu detektieren und das Risiko von nicht eindeutigen Steuerpegeln durch entsprechendes Umschalten zu minimieren.

[0030] In einer alternativen Variante der Erfindung ist das Schaltelement ein Teil eines Gatters als logische UND-Verknüpfung. Die Stellung des mit einem Eingang des Gatters verbundenen Bedienungsschalters definiert einen Eingangswert des Gatters. So wird besonders vorteilhaft eine logische Auswertung mit einem Treiber für größere Ausgangsströme ermöglicht. Zudem ist die zusätzliche Verknüpfung mit weiteren Bedingungen vorteilhafterweise logisch auswertbar. Eine weitere Bedingung ist beispielsweise die zeitliche Verzögerung der Ausgabe des Steuerungspegels, die einen Stillstand der Antriebsvorrichtung im Falle eines Umschaltens der Bewegungsrichtung ermöglicht.

[0031] Vorzugsweise wird im Notbetrieb von einem Mikrocontroller jedes als gültig erkannte Signal als Not-signal interpretiert. Dementsprechend führt die Betätigung eines beliebigen Bedienungsschalters unabhängig von der Richtung des Steuerbefehls immer zum Öffnen der Fensterscheibe, vorzugsweise zum automatischen Öffnen. Jede Schloßbetätigung führt unabhängig von der Richtung des Steuerbefehls stets zum Entriegeln des Schlosses oder zum automatischen Öffnen der Fensterscheibe. Ein im Notfall in einem Fahrzeug eingeschlossener Insasse kann so das Fahrzeug verlassen, indem der Notbetrieb in Abhängigkeit der verbleibenden funktionsfähigen Vorrichtungen entsprechend einem Fehlerbild mindestens eine Not-Öffnung des Kraftfahrzeugs, also ein Fenster oder eine Kraftfahrzeugtür, automatisch öffnet.

[0032] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird zur Aktivierung einer Diebstahlsicherung außerhalb eines Notbetriebes das Schaltelement nach der Verifikation geöffnet. Die Verifikation wertet dabei alle sicherheitsrelevanten Parame-

ter aus, ob sich beispielsweise in dem Kraftfahrzeug noch eine Person befindet, ob ein Crash vorliegt und die Crashesensoren indizieren, daß es sich bei der Aktivierung der Diebstahlsicherung um eine Fehlmeldung handelt. Alternativ oder zusätzlich werden die Daten zur Aktivierung mehrmals übertragen, um deren Richtigkeit mit der nötigen Redundanz sicherzustellen. Vorteilhafterweise wird außerhalb des Notbetriebes die Diebstahlsicherung mit der Rückmeldung aller Knoten eines CAN-Busses, die eine Sicherheitsfunktion betreffen, aktiviert. Die Rückmeldung aller Knoten beim Herunterfahren des CAN-Bus-Systemes stellt sicher, daß kein Knoten durch Crash-bedingte Fehlfunktionen die Diebstahlsicherung ausgelöst hat, was für den in einen Crash verwickelten Insassen eine zusätzliche Gefährdung bedeuten würde.

[0033] Zeigt die Verifikation dagegen an, daß es sich um ein ordnungsgemäßes Parken und Abschließen des Kraftfahrzeugs handelt, wird die Bedienung der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung zumindest in Richtung Öffnen gesperrt, um das Eindringen eines Diebes durch Beschädigung oder Manipulation des Bedienungsschalters zu erschweren.

[0034] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen bezugnehmend auf zeichnerische Darstellungen näher erläutert.

[0035] Dabei zeigen

FIG 1 eine schematische Darstellung eines Schaltkreises für ein Türsteuergerät,

FIG 2 eine schematische Darstellung eines Teils eines Schaltkreises mit logischen Gattern,

FIG 3 eine schematische Darstellung eines Schaltkreises mit einer Stromquelle,

FIG 4 eine schematische Darstellung eines Schaltkreises mit einer LeistungsHalbleiterbrücke, und

FIG 5 eine schematische Darstellung eines Schaltkreises mit einem Ausführungsbeispiel einer Auswertelektronik.

[0036] In FIG 1 ist ein Teil eines Schaltkreises für ein Türsteuergerät TSG eines Kraftfahrzeugs dargestellt. Demnach erteilt ein Mikrocontroller IC1 die Freigabe für die Funktion „Senken“ durch Zuschalten der Betriebsspannung (über ein Schaltelement S1) für eine Relaispule RS. Die Freigabe wird in Abhängigkeit diverser Freigabeinformationen gebildet, die dem Türsteuergerät TSG beispielsweise über eine Bus-Schnittstelle zugeführt werden (gemäß FIG 1 ist dies ein CAN-Bus). Darüber hinaus werden Signale und Ereignisse, die auf einen Notfall schließen lassen (z.B. Crash-Signal vom Airbag-Steuergerät) bei der Generierung der Freigabe berücksichtigt.

[0037] Die mit dem Schaltelement S1 geschaltene Relaisspannung wird erst dann wieder abgeschaltet, wenn ein definitiver Befehl zum Sperren der Funktion „Senken“ am Bus (CAN-high, CAN-low) übertragen wird. Die Anordnung stellt sicher, daß die Freigabe und Sperrung der Funktion „Senken“ nur bewußt (durch ein definiertes serielles Signal über eine beispielsweise serielle Schnittstelle SPI) erfolgen kann. Zufällige Eingangssignale aufgrund von Störeinflüssen, z.B. Feuchtigkeit in dem Schaltkreis, können zu keiner fehlerhaften Freigabe oder Sperrung führen.

[0038] Das direkte, den Mikrocontroller IC1 umgehende Ansteuern des Senken-Relais RS ist demnach solange freigegeben, bis ein gültiger Sperrbefehl erkannt wird. Tritt ein Notfall ein, z.B. ein Bus-Abriß bei Crash-Einwirkung oder Steuergeräteausfall bei Wassereintritt, bleibt das Schaltelement S1 geschlossen, d.h. der direkte Zugriff auf die Relaispule RS des Senken-Relais RS bleibt wenigstens für eine Mindestzeitdauer freigegeben. Dagegen wird beispielsweise die Funktion „Scheibe schließen“ im Notfall sinnvollerweise gesperrt.

[0039] Über das Automatikschaltelement S2 können zudem Komfortfunktionen oder auch Notlauffunktionen (z.B. automatisches Öffnen der Scheibe oder Ansteuerung über Schlüsselschalter/Funk) durch den Mikrocontroller eingeleitet werden.

[0040] Das Automatikschaltelement S2 ist in der weitestgehenden Ausführung in einer logischen ODER-Verknüpfung mit dem Bedienungsschalter T1. So daß das Relais RS als Leistungstreiber RS in einem Notbetrieb oder auch außerhalb des Notbetriebes für Komfortfunktionen (einen Automatiklauf) ansteuerbar ist. In einem Notbetrieb kann besonders vorteilhaft ein defekter Bedienungsschalter T1 durch andere Bedienungselemente ersetzt werden, indem der Mikrocontroller IC1 den Defekt vom Bedienungsschalter T1 erkennt und durch die Ansteuerung des Automatikschaltelementes S2 ersetzt.

[0041] In FIG 1 ist lediglich der Bedienungsschalter T1 als Taster für die Richtung „Senken“ dargestellt. Der Bedienungsschalter für die Richtung „Öffnen“ und das zugehörige Relais werden erst in FIG 5 dargestellt und sind hier in FIG 1 für die schematische Darstellung der Übersicht halber nicht dargestellt. Das Signal „Senken“ wird in diesem Fall durch den Taster T1 erzeugt, indem der Taster T1 die Signalleitung nach Masse kurzschließt. Der Widerstand R2 läßt eine Auswertung des Tasters T1 durch den Mikrocontroller IC1 auch für den Fall zu, daß das Schaltelement S1 geöffnet ist. Der Widerstand R1 und der Kondensator C1 dienen zum Entstören des Prellens des Tasters T1.

[0042] Aus der Darstellung der FIG 2 ist eine Ansteuerlogik integriert in den Leistungstreiber LT für einen Elektromotor M zu erkennen. Der Schaltkreis der Ansteuerlogik besteht aus dem UND-Gatter GS1 und dem ODER-Gatter GS2. Die Gatter sind als CMOS-Gatter oder TTL-Gatter ausführbar. Ein Teil des ODER-

Gatters GS2 ist das Automatikschaltelement, daß über den ODER-Eingang In2 aus einem Speicher gesteuert wird. Über den anderen Eingang wird über den Taster T1 ein Steuerpotential von 12V für den Betriebsfall geschaltet. So kann der Leistungstreiber LT durch den Taster T1 direkt angesteuert werden. Besonders vorteilhaft sind die Gatter GS1, GS2 mit den Leistungstransistoren Tr1 bis Tr4 auf einem Smart-Power-Chip integriert.

[0043] Der Ausgang des ODER-Gatters GS2 ist wiederum mit einem Eingang des UND-Gatters GS1 verbunden. Das am Ausgang des ODER-Gatters anliegende Ergebnis wird mit dem UND-Eingang In1 logisch UND-verknüpft. Der Ausgang des UND-Gatters steuert direkt oder über einen, in FIG 2 nicht dargestellten Treiber, eine Brücke aus den Transistoren Tr1 bis Tr4 des Leistungstreibers LT für den Elektromotor M. Die Details der Brücke sind in FIG 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Neben den beiden Eingängen In1 und In2 können weitere, in FIG 2 nicht dargestellte Eingänge in die logische Auswertung einbezogen werden.

[0044] In FIG 3 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Der Mikrocontroller IC1, anstelle dessen auch ein ASIC ausgeführt sein kann, steuert den Ansteuerschaltkreis IC2 für den Leistungstreiber LT. Die Anordnung des Schaltelementes S1 und des Automatikschaltelementes S2 im Ansteuerschaltkreises IC2 sind nur schematisch dargestellt. Die Schaltelemente S1 und S2 sind beispielsweise als Schalttransistoren ausgeführt. Die Stromquelle SQ erhöht den Stromfluß über die Schaltelemente S1, S2 beziehungsweise den Taster T1.

[0045] So kann besonders vorteilhaft ein definierter Eingangspegel oder Eingangsstrom zum Ansteuern des Leistungstreibers LT verwendet werden. Die beiden in FIG 3 dargestellten IC1 und IC2 können auf einem Halbleiterchip, in einem Gehäuse, oder in separaten Gehäusen angeordnet sein. Sind sie in separaten Gehäusen angeordnet, muß sichergestellt werden, daß die Notfunktionen nicht von Verbindungen zwischen den IC's, beispielsweise Kupferleiterbahnen einer Leiterplatte abhängen, die im Falle eines Wassereintritts durch parasitäre Feuchtigkeitwiderstände beeinflusst oder sogar kurzgeschlossen werden können.

[0046] FIG 4 stellt eine weitere Variante der logischen UND-Verknüpfung schematisch dar. Die Anordnung der für die UND-Verknüpfung notwendigen Bauteile sind in FIG 4 stark vereinfacht. Es ist lediglich die UND-Verknüpfung für die Funktion „Senken“ durch die Ansteuerung der zugehörigen NMOS-Transistoren Tr2 und Tr4 der Halbleiterbrücke verwirklicht. Da auch die HIGH-side Transistoren Tr1 und Tr2 NMOS-Transistoren sind, müssen diese durch eine höhere Spannung als die Betriebsspannung von 12V angesteuert werden. Hierzu wird mittels nicht dargestellter Ladungspumpen eine Spannung von 20V generiert, die über das Schaltelement S1a als UND-Verknüpfung zu- und abschaltbar ist. Der Eingang des Schaltelementes S1a ist, in FIG 4

nicht dargestellt, beispielsweise mit einem Ausgang eines Mikrocontrollers MCU verbunden.

[0047] Den zweiten Teil der UND-Verknüpfung bildet der Taster T1, der mit einer Spannung von 5V den LOW-side NMOS-Transistor Tr4 der Halbleiterbrücke ansteuert. Somit wird der Elektromotor M nur in Richtung „Senken“ angesteuert, wenn sowohl der LOW-side Transistor Tr4 als auch der HIGH-side Transistor Tr2 für die Funktion „Senken“ durch das Schaltelement S1a als auch durch den Taster T1 angesteuert sind und der Motorstrom die beide Leistungs-NMOS-Transistoren Tr2 und Tr4 durchfließt. Um eine Ansteuerung der Halbleiterbrücke mit einer Puls-Weiten-Modulation PWM zu ermöglichen wird das durch das Schaltelement S1a geschaltene Potential vorteilhaft über einen Transistor Bip durch das PWM-Signal gepulst. Um schnellere Schaltzeiten zu ermöglichen wird vorteilhafterweise ein Bipolartransistor Bip verwendet, der über einen Treiber oder Inverter IV angesteuert wird.

[0048] FIG 5 zeigt eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung. Der Elektromotor M ist über ein Heben-Relais RH beziehungsweise über das Senken-Relais RS zur Bewegung einer Fensterscheibe schaltbar. Ein Ansteuerschaltkreis IC2b enthält neben weiterer Elektronik einen Transceiver TC, der die Signale eines CAN-Busses CAN über Eingangsleitungen L und H empfängt und zumindest teilweise überprüft. Über Signalleitungen TxD und RxD ist der Transceiver TC mit einem Mikrocontroller IC1b verbunden. Über die Signalleitung TxD und RxD sowie dem Transceiver TC kann der Mikrocontroller Daten mit weiteren Schaltkreisen oder Elektroniken, beispielsweise einem zentralen Steuerungsmodul eines Kraftfahrzeugs, austauschen.

[0049] Weiterhin ist der Mikrocontroller IC1b über eine serielle Verbindung SPI mit einem Schieberegister SR des Ansteuerschaltkreises IC2b verbunden. Der CAN-Bus CAN, die Signalleitungen TxD, RxD oder die serielle Verbindung SPI können in einer Notsituation gestört sein, aufgrund dessen der Mikrocontroller IC1b und der Ansteuerschaltkreis IC2b einen Notbetrieb starten. Die in das Schieberegister SR übertragenen Daten für die Eingangspegel der Schalttransistoren S1a, S1b und S2b werden in einem Speicher SP gespeichert. Das Schaltelement S1b und der Taster T1 bilden die bereits aus FIG 1 bekannte UND-Verknüpfung.

[0050] Dem Schaltelement S1 kann ein weiteres Schaltelement, in FIG 5 nicht dargestellt, zur Erhöhung der Redundanz parallel geschaltet werden, dessen weiterer Steuerpegel zum Steuern des weiteren Schaltelementes in dem statischen Speicher SP gespeichert ist, und das weitere Schaltelement mit einem Ausgang des Speichers SP verbunden ist.

[0051] Die im statischen Speicher SP gespeicherten Daten werden über die serielle Datenleitung SPI von dem Mikrocontroller IC1b an das Schieberegister SR übertragen. Zur Bedienung des Elektromotors M muß das Schaltelement S1b durch den im Speicher SP gespeicherten Steuerpegel freigegeben werden. Der

Steuerpegel des Schaltelementes S1b wird vor einem möglichen Notbetrieb durch die Abarbeitung einer Sicherheitsroutine verifiziert. Die Abarbeitung der Sicherheitsroutine erfolgt in FIG 5 in einer Kontrolleinheit KE und dem Mikrocontroller IC1b mittels eines spezifischen Programmablaufes, der die Übertragung der Daten über die serielle Datenleitung optimiert. Die Sicherheitsroutine ermöglicht eine wiederholte Übertragung der Sicherheitsrelevanten Daten, insbesondere des Steuerpegels für das Schaltelement S1b. Erfolgt die Übertragung der Daten mehrfach ordnungsgemäß wird von der Kontrolleinheit KE ein Speicherbefehl (latch) generiert, der über eine Befehlsleitung LB den Speicher SP zur Speicherung triggert. Zur Aktivierung einer Diebstahlsicherung außerhalb eines Notbetriebes wird das Schaltelement S1b nach der Verifikation geöffnet, so daß die Bedienung des Elektromotors M zumindest in Richtung Öffnen gesperrt wird.

[0052] Wird der Elektromotor in Richtung „Heben“, also dem Schließen der Fensterscheibe bestromt ist ein sofortiges Umschalten des Motorstromes in die entgegengesetzte Richtung unerwünscht, da dies die magnetischen Eigenschaften des Elektromotors verschlechtert, indem ein möglicher Dauermagnet bei einem sofortigen Umschalten des Motorstromes teilweise entmagnetisiert wird. Um diesen negativen Effekt zu reduzieren, wird der Motorstrom von Richtung Schließen in Richtung Öffnen durch den Bedienungsschalter T1 umgeschaltet, indem der Elektromotor M für eine Mindestzeitspanne zwischen dem Schließen und dem Öffnen von dem Mikrocontroller IC1b im wesentlichen stromlos geschaltet wird. Hierzu werden beispielsweise beide Relaispulen der Relais RH und RS für die Mindestzeitspanne gleichzeitig bestromt, so daß beide Anschlüsse des Elektromotors M auf 12V Potential liegen und der Elektromotor M stromlos geschaltet ist.

Bezugszeichenliste

[0053]

TSG	Türsteuergerät
IC1, IC1b, MCU	Mikrocontroller, MCU
IC2, IC2a, IC2b	Transceiver und Schaltelemente IC, Ansteuerschaltkreis
CAN	CAN-Bus
high, H	CAN-Bus-Leitung
low, L	CAN-Bus-Leitung
T1	Taster „Senken“
SPI	serielle Verbindung
RS	Relais „Senken“
RH	Relais „Heben“
S1, S1a, S1b	Schaltelement
S2, S2b	Automatikschaltelement
R2	Pull-up-Widerstand
R1, C1	Tiefpaß zum Entprellen des Tasters T1

In1, In2	Eingänge		ern) verbunden ist.
GS1	UND-Gatter mit Schaltelement S1		
GS2	ODER-Gatter mit Automatikschaltelement S2		
LT	Leistungstreiber, Halbleiterbrücke, Relais	5	
M	elektromechanische Antriebsvorrichtung, Elektromotor		
SQ	Stromquelle		
PWM	Generator für eine Puls-Weiten-Modulation	10	
Tr1 bis Tr4	NMOS-Transistoren einer Halbleiterbrücke		
IV	Inverter, Treiber		
Bip	NPN-Bipolartransistor	15	
SH	Senkenschalter		
TC	Transceiver eines CAN-Busses		
TxD, RxD	Datenleitung zwischen Transceiver und Mikrocontroller		
CLK	CLOCK, Taktgeber	20	
KE	Kontrolleinrichtung		
SR	Schieberegister		
LB	Speicherbefehlsleitung, latch		
SP	Flip-Flop-Speicher		
GND	Masse	25	

Patentansprüche

1. Schaltkreis zur Steuerung fremdkraftbetriebener Fensterheber, Schiebedächer oder Türschlösser in Kraftfahrzeugen mit einer elektromechanischen Antriebsvorrichtung (M), die durch wenigstens einen Leistungstreiber (LT,RS,RH,Tr1 bis Tr4) bestrombar ist, wobei der Schaltkreis nach dem Erkennen eines Ausfalls von Funktionen oder Teilen davon oder elektrischen oder elektronischen Komponenten in einen Notbetrieb übergeht, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - ein Eingangspegel mindestens eines Anschlusses des Leistungstreibers (LT,RS,RH,Tr1 bis Tr4) durch eine logische UND-Verknüpfung (eines Schaltzustandes) eines Bedienungsschalters (T1) und eines Schaltelementes (S1,S1a,S1b) definiert ist, und der Leistungstreiber (LT,RS,RH,Tr1 bis Tr4) im Notbetrieb zumindest über den Bedienungsschalter (T1) ansteuerbar ist.
2. Schaltkreis nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - ein Steuerpegel zum Steuern des Schaltelementes (S1,S1a,S1b) in einem statischen Speicher (SP) gespeichert ist, und ein Ausgang des statischen Speichers (SP) mit dem Schaltelement (S1,S1a,S1b) (zum Steuern) verbunden ist.
3. Schaltkreis nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - der statische Speicher (SP) ein nichtflüchtiger Speicher (SP) ist.
4. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - im Falle einer Zerstörung des Speichers (SP) oder Löschung der Steuerpegel im Speicher (SP) das Schaltelement (S1,S1a,S1b) eingeschaltet ist, um einen Notbetrieb durch eine Ansteuerung des Leistungstreibers (LT,RS,RH,Tr1 bis Tr4) (in Richtung öffnen) zu ermöglichen.
5. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - durch eine Kontrolleinheit (KE,IC1,IC1b) der zu speichernde Steuerpegel überprüfbar ist.
6. Schaltkreis nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - der Speicher (SP) und die Kontrolleinheit (KE) über eine serielle Datenleitung (SPI) mit einem Mikrocontroller (IC1,IC1b) verbunden sind.
7. Schaltkreis nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - die Kontrolleinheit (IC1,IC1b) zumindest ein Teil eines Mikrocontrollers (IC1,IC1b) ist.
8. Schaltkreis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - ein Schaltzustand des Schaltelementes (S1,S1a,S1b) oder des Bedienungsschalters (T1) durch einen Mikrocontroller (IC1,IC1b) zur Überwachung auswertbar ist, indem das Schaltelement (S1,S1a,S1b) oder der Bedienungsschalter (T1) mit einem Eingang des Mikrocontrollers (IC1,IC1b) verbunden ist.
9. Schaltkreis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - der Leistungstreiber (LT) ein Relais (RS) ist, und ein Spulenstrom des Relais (RS) durch den Bedienungsschalter (T1) zur Ansteuerung

schaltbar ist, indem der Bedienungsschalter (T1) direkt oder über das Schaltelement (S1,S1b) mit dem Anschluß der Spule des Relais (RS) verbunden ist.

10. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß

der Leistungstreiber (LT) eine Halbleiterbrücke (Tr1 bis Tr4) ist, und der Eingangspegel des Anschlusses (in Richtung öffnen) der Halbleiterbrücke (LT4) durch den Bedienungsschalter (T1) schaltbar ist.

11. Schaltkreis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

das Schaltelement (S1,S1b) und der Bedienungsschalter (T1) in einer Reihenschaltung als logische UND-Verknüpfung angeordnet sind.

12. Schaltkreis nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß

das Schaltelement (S1,S1b) ein Schalttransistor ist.

13. Schaltkreis nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß

das Schaltelement (S1,S1b) eine schaltbare Stromquelle oder eine schaltbare Spannungsquelle ist.

14. Schaltkreis nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß

das Schaltelement (GS1) ein Teil eines Gatters (GS1) als logische UND-Verknüpfung ist, und die Stellung des mit einem Eingang des Gatters (GS1) verbundenen Bedienungsschalters (T1) einen Eingangswert des Gatters (GS1) definiert.

15. Schaltkreis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

mit einer logischen ODER-Verknüpfung des Bedienungsschalters (T1) und eines Automatikschaltelementes (S2,S2b) der Leistungstreiber (LT,RS,RH,Tr1 bis Tr4) auch außerhalb des Notbetriebes für eine Komfortfunktion (einen Automatiklauf) ansteuerbar ist.

16. Schaltkreis nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

dem Schaltelement (S1,S1a,S1b) ein weiteres Schaltelement zur Erhöhung der Redundanz parallel geschaltet ist, dessen weiterer Steuerpegel zum Steuern des weiteren Schaltelementes in einem weiteren statischen Speicher gespeichert ist, und das weitere Schaltelement mit einem Ausgang des weiteren statischen Speichers verbunden ist.

17. Schaltkreis nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

die elektromechanische Antriebsvorrichtung (M) von Richtung Schließen in Richtung Öffnen durch den Bedienungsschalter (T1) umschaltbar ist, indem die Antriebsvorrichtung (M) für eine Mindestzeitspanne zwischen dem Schließen und dem Öffnen von einem Mikrocontroller (IC1,IC1b) im wesentlichen stromlos schaltbar ist.

18. Schaltkreis nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Schaltelement (S1,S1b) mit einer Versorgungsspannung und dem Leistungstreiber (LT,RS,RH,Tr1 bis Tr4) verbunden ist,
- der Bedienungsschalter (T1) mit der Masse, sowie mit dem Leistungstreiber (LT,RS,RH,Tr1 bis Tr4), einem Pull-up-Widerstand (R2) zur Versorgungsspannung und über einen Tiefpaß (R1,C1) zum Entprellen mit einem Mikrocontroller (IC1,IC1b) verbunden ist,
- zum Bedienungsschalter (T1) ein Automatikschaltelement (S2,S2b) parallel geschaltet ist, indem das Automatikschaltelement (S2,S2b) mit der Masse (GND) und dem Leistungstreiber (LT,RS,RH,Tr1 bis Tr4) verbunden ist,
- das Automatikschaltelement (S2,S2b) und das Schaltelement (S1,S1b) vom Mikrocontroller (IC1,IC1b) über eine serielle Verbindung (SPI) steuerbar sind, und
- zur Steuerung ein über die serielle Verbindung (SPI) übertragener Steuerpegel durch eine Kontrolleinheit (KE) verifizierbar ist.

19. Verfahren zur Steuerung einer Bedienung einer elektromagnetischen Antriebsvorrichtung (M) für fremdkraftbetriebene Fensterheber, Schiebedächer oder Türschlösser eines Kraftfahrzeugs, wobei nach dem Erkennen eines Ausfalls von Funktionen oder Teilen davon oder elektrischen oder elektronischen Komponenten ein Notbetrieb

gestartet wird,
dadurch gekennzeichnet, daß

die Bedienung der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung (M) durch ein Schaltelement (S1,S1a,S1b) freigegeben wird, und der Steuerpegel (zum Steuern) des Schaltelementes (S1,S1a,S1b) vor einem möglichen Notbetrieb durch die Abarbeitung einer Sicherheitsroutine verifiziert wird. 10

20. Verfahren nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, daß

zur Aktivierung einer Diebstahlsicherung außerhalb eines Notbetriebes das Schaltelement (S1,S1a,S1b) nach der Verifikation geöffnet wird, so daß die Bedienung der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung (M) zumindest in Richtung Öffnen gesperrt wird. 20

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet, daß

über eine serielle Verbindung (SPI) durch eine Kontrolleinheit (KE) und einen Mikrocontroller (IC1,IC1b) mittels eines Protokolls der Steuerpegel verifiziert wird. 25

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet, daß 30

der Steuerpegel von einem Mikrocontroller (IC1) über eine bidirektionale Datenleitung (SPI) zum Speicher (SP) und zurück übertragen wird, 35
der Steuerpegel im Mikrocontroller (IC1) verifiziert wird, und
von dem Mikrocontroller (IC1) ein Speicherbefehl zur Speicherung des Steuerpegels an den Speicher (SP) übertragen wird. 40

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, daß 45

der Steuerpegel von einem Mikrocontroller (IC1,IC1b) über eine Datenleitung (SPI) zum Speicher (SP) übertragen wird, und 45
der übertragene Steuerpegel von einer Kontrolleinheit (KE) verifiziert wird, die die Speicherung der verifizierten Steuerpegel im Speicher (SP) steuert. 50

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, daß 55

im Notbetrieb von einem Mikrocontroller (IC1,IC1b) jedes als gültig erkannte Signal als

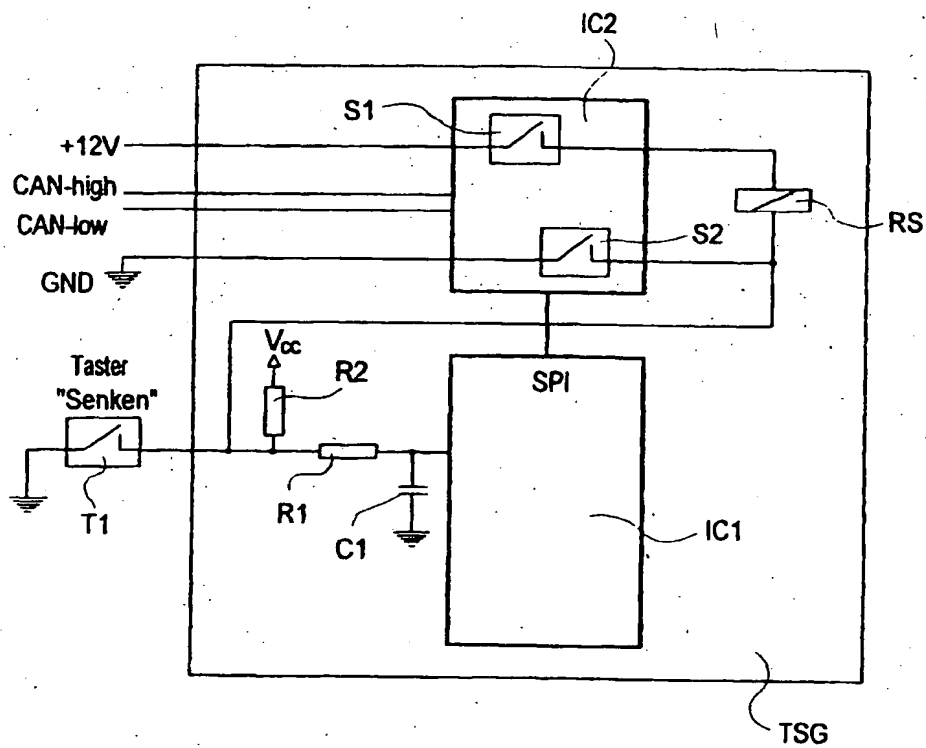
Notsignal interpretiert wird, indem

- zur Bedienung die Betätigung eines beliebigen Bedienungsschalters (T1) unabhängig von der Richtung des Steuerbefehls immer zum Öffnen der Fensterscheibe, vorzugsweise zum automatischen Öffnen führt, und
- jede Schloßbetätigung unabhängig von der Richtung des Steuerbefehls stets zum Entriegeln des Schlosses oder zum automatischen Öffnen der Fensterscheibe führt.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 24,
dadurch gekennzeichnet, daß

die elektromechanische Antriebsvorrichtung (M) von Richtung Schließen in Richtung Öffnen verzögert umgeschaltet wird, indem die Antriebsvorrichtung (M) für eine Mindestzeitspanne zwischen dem Schließen und dem Öffnen im wesentlichen stromlos geschaltet wird.

FIG 1



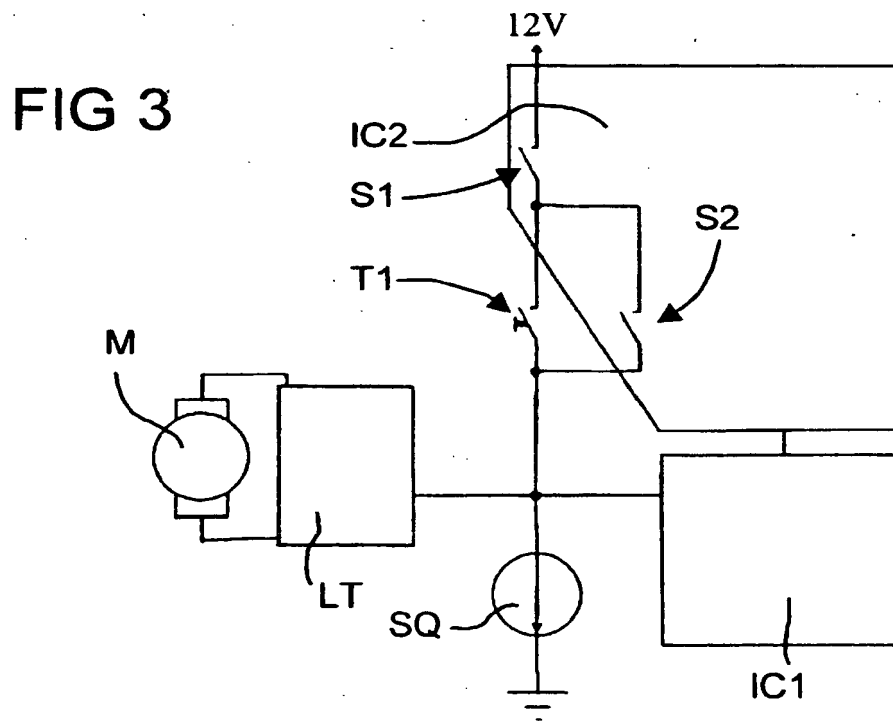
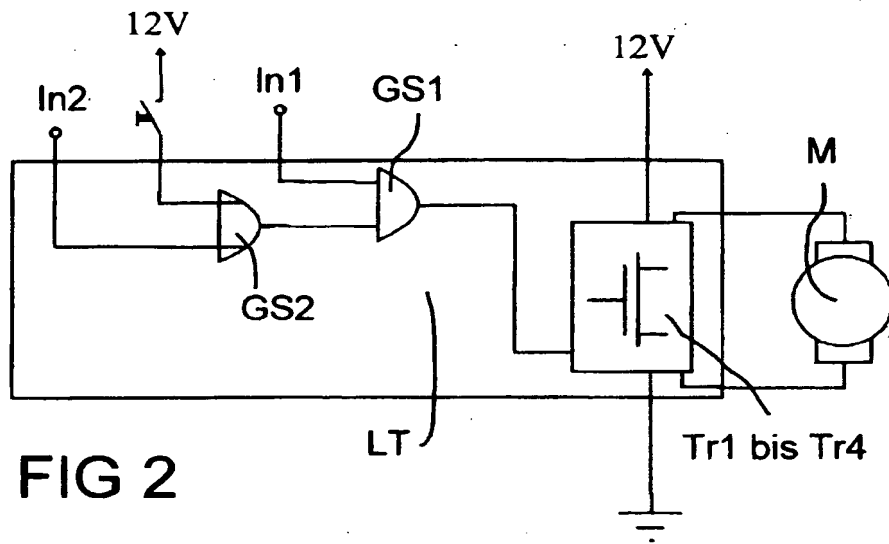


FIG 4

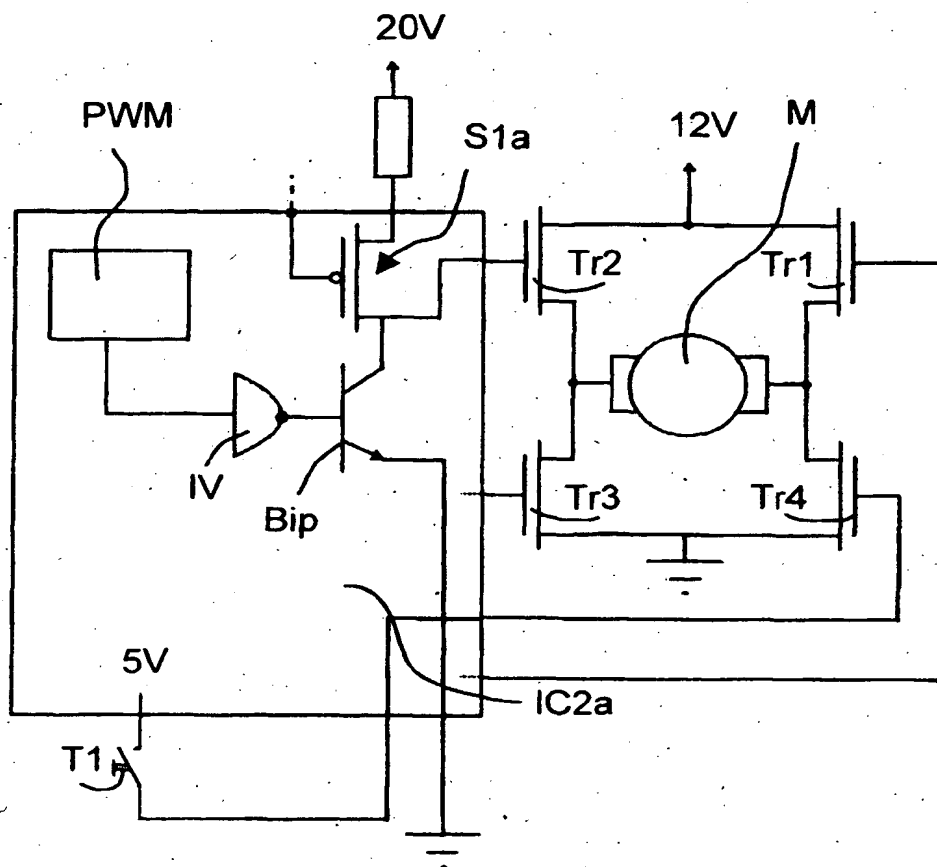
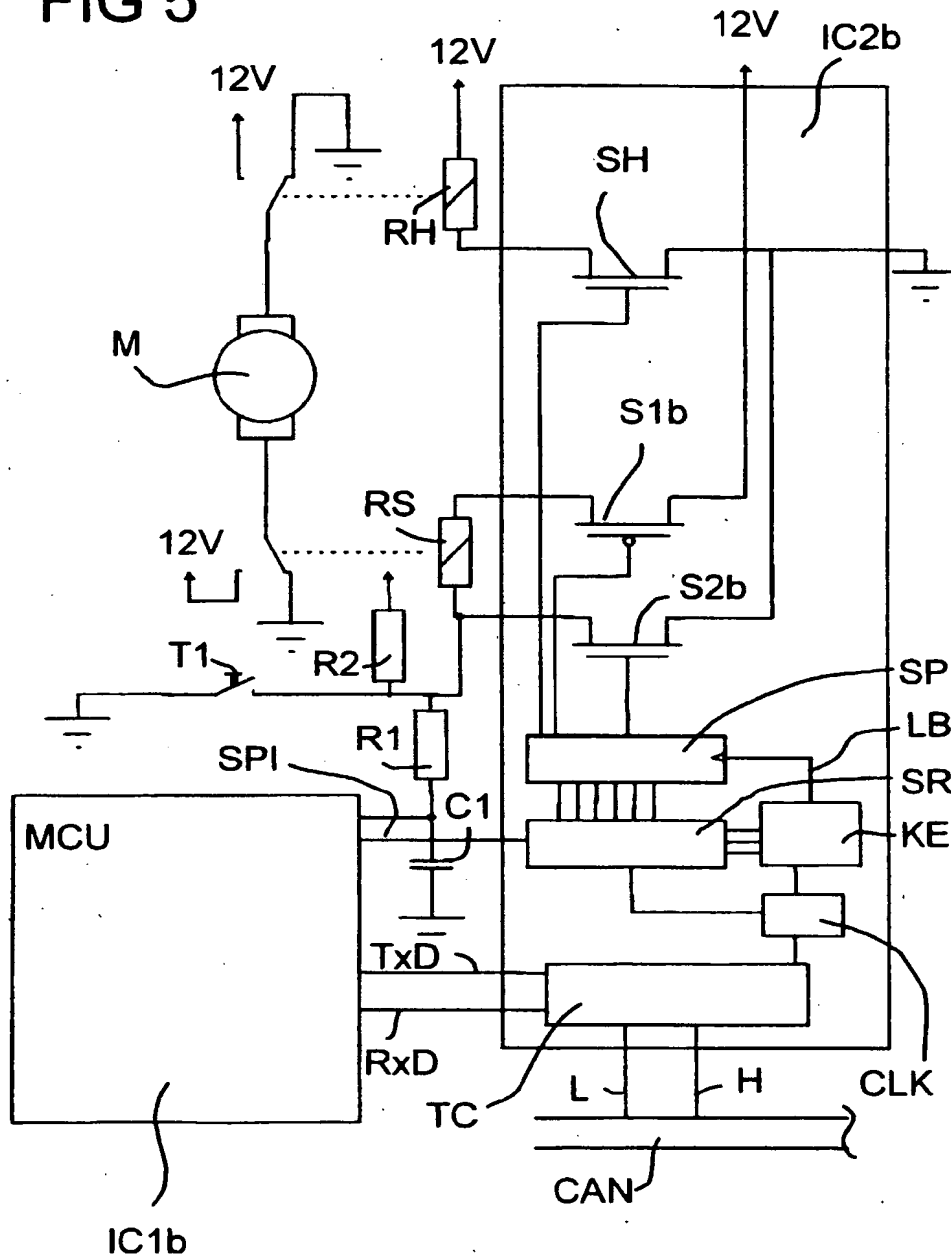


FIG 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 25 0188

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 574 315 A (WEBER HAROLD J) 12. November 1996 (1996-11-12) * The whole document *	1, 19	B60J7/057
A	EP 0 685 356 A (FORD WERKE AG ; FORD FRANCE (FR); FORD MOTOR CO (GB)) 6. Dezember 1995 (1995-12-06) * The whole document *	1, 19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B60J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26. September 2000	Prüfer Colonna, M
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503/03/82 (P04/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 25 0188

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-09-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5574315	A	12-11-1996	KEINE	
EP 0685356	A	06-12-1995	DE 4418902 A	14-12-1995
			DE 59503579 D	22-10-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82